46e Année. - Tome XCI — No 2.350 — Paris, 13 Juillet 1939

REVUE DE VITICULTURE

JOURNAL DE LA VITICULTURE FRANÇAISE ET MONDIALE

La Revue de Viticulture paraît à Paris chaque jeudi

ABONNEMENTS : Un an : 60 frs — Union postale : 100 frs — Le numéro : 3 frs

BUREAUX ET SECRÉTARIAT : 35, Boulevard Saint-Michel, PARIS (5e)

Registre du Commerce : Seine 240.213
Téléphone : Odéon 10-32
Compte Chèques postaux : Paris 609-05



Depuis 1743
MOËT & CHANDON
régne sur le champagne
BRUT IMPÉRIAL 1928
WHITE STAR
CRÉMANT SEC
CARTE BLEUE — CARTE BLANCHE
QUART MOËT
votre fournisseur en tient depuis toujours
CHAMPAGNE
MOËT & CHANDON
DEUX SIÈCLES
DE PERFECTION
Maison
fondée en 1743.
EPERNAY

46e Année. - Tome XCI N° 2.350 Paris, 13 Juillet 1936

REVUE DE VITICULTURE

SOMMAIRE

MESURE DU DEGRÉ ALCOOLIQUE DES VINS

La mesure de la teneur en alcool est une des premières questions qui a préoccupé les chimistes qui se sont intéressés aux vins.

Avant l'intervention des chimistes, la dégustation, l'examen organoleptique, ont été longtemps les seules façons d'apprécier leur force alcoolique. Avant l'adaptation des aréomètres aux mesures du degré alcoolique, les méthodes très empiriques et approximatives employées furent mises en œuvre ; elles n'offrent plus aujourd'hui qu'un intérêt historique.

Ce n'est qu'en 1766, que Baumé, puis Cartier, réalisèrent des aréomètres connus sous le nom de « pèse-vin », permettant de mesurer le degré alcoolique.

Plus tard, en 1820, le Gouvernement voulant taxer les alcools d'une façon proportionnelle à leur degré, chargea Gay-Lussac de construire un nouvel alcoomètre qui permit de donner une base rigoureuse à l'achat et à la vente du vin et des spiritueux.

La graduation de l'alcoomètre réalisé par Gay-Lussac est centésimale, Chaque graduation correspond à un centimètre d'alcool pur du volume du liquide. Pour mesurer par méthode densimétrique la proportion d'alcool contenu dans un liquide, il est indispensable de n'avoir qu'un mélange hydro-alcoolique, aussi faut-il supprimer tout composant qui pourrait en changer la densité.

Gay-Lussac, puis Salleron en 1835, réalisèrent à cet effet un alambic et

effectuèrent leur mesure sur un distillat. Depuis, la forme des modèles a changé, mais le principe est resté le même.

Pour les modèles récents, on fragmente l'échelle de 0 à 100 en plusieurs alcoomètres, ce qui permet d'obtenir une précision de lecture au 1/10 de degré.

Ce procédé, depuis 1824, est resté la méthode officielle en France.

Cependant, il convient de citer un certain nombre d'autres façons d'évaluer la richesse alcoolique d'un liquide, qui ont été imaginées depuis. Quelques-unes sont très précises. Je n'en décrirai pas le détail ; il suffira d'en rappeler le principe.

On peut les diviser en deux classes : méthodes chimiques et méthodes physiques.

A) *Méthodes chimiques*

1° Procédé titrimétrique basé sur l'emploi du permangate. On utilise $Mn\,o^4\,K$ en milieu alcalin, pour le dosage de la fonction alcool par oxydation.

2° Méthode colorimétrique de comparaison :

Nicloux, Bordas et Raczkowski, puis Angerson, étudièrent cette méthode qui est applicable surtout à des solutions alcooliques très diluées. En voici les principes :

« Si dans une solution très diluée d'alcool, on ajoute du bichromate étendu, puis de l'acide sulfurique, l'alcool est oxydé et le bichromate passe à l'état de chrome. On opère dans des tubes à essais avec des doses croissantes de liquide sulfochromique et la coloration obtenue est comparée à celle de tubes témoins traités dans les mêmes conditions avec des quantités connues d'alcool. On apprécie ainsi une dose d'alcool inférieure à 1 milligramme (1).

3° Méthode titrimétrique chromique :

De nombreux auteurs ont étudié cette question. Cotte, Reischauer, puis Martin, ont effectué à chaud l'oxydation de l'alcool par un excès d'acide chromique obtenu par le mélange de bichromate et d'acide sulfurique.

Semichon et Flanzy ont mis au point une méthode de dosage à froid particulièrement intéressante, qui demeure la meilleure à employer quand on dispose pour l'analyse d'une petite quantité de liquide : en effet, 20 centimètres cubes suffisent. La précision dépasse 1/2 dixième de degré.

B) *Méthodes physiques*

Les applications des principes physiques connus permettent de mesurer la force alcoolique d'un liquide de nombreuses façons :

— Par la distillation avec détermination du degré alcoolique soit par un alcoomètre, soit avec un hydromètre. (Hydromètre de Sykes, méthode officielle anglaise) ; soit encore par le picnomètre, la détermination de la densité du distillat s'effectuant par pesée (méthode officielle allemande).

(1) SEMICHON et FLANZY : Dosage de l'alcool dans les vins par l'emploi du mélange sulfochromique. *Annales des Falsifications et des Fraudes*, mars 1929.

— Par la mesure de la tension superficielle du liquide. Compte-gouttes de Duclaux. L'appareil de Duclaux est basé sur le principe suivant : un compte-gouttes donnant 100 gouttes d'eau distillée pour une contenance de 5 cmc., donnera un nombre de gouttes d'autant plus élevé que la richesse alcoolique est plus grande.

— On peut évaluer le degré alcoolique à l'aide de la balance de Mohr et Wesphal.

Avec un appareil basé sur les phénomènes de capillarité (Vinomètre). L'évaluation est alors très approximative.

— Par ébullioscopie (ébulliomètres Malligand, Salleron, Contassot, etc...

Parmi les méthodes chimiques et physiques, deux seulement sont pratiquement à retenir en France,

La *distillation* avec détermination du degré par l'alcoomètre Gay-Lussac. C'est la méthode officielle. (Loi du 22 janvier 1907.)

L'*ébullioscopie*, méthode très couramment employée par le commerce des vins. Nous allons les étudier l'une et l'autre en détail.

Distillation

Ce procédé consiste à distiller 200 centimètres cubes du vin à doser (mesuré à 15°C). On recueille le distillat aux 2/3 du volume mis en œuvre. On amène le ballon à la température de 15°, on complète à 200 centimètres cubes avec de l'eau. Après avoir homogénéisé le mélange, on mesure le degré alcoolique, en tenant compte de la correction thermométrique.

Voyons les causes d'erreur et les précautions à prendre avec cette méthode.

Les aldéhydes, les éthers, les acides volatils vont modifier la mesure. Les corps contenus dans le vin qui passent dans le distillat sont, en effet, plus denses que l'eau et vont changer la densité. L'ensemble du distillat aura de ce fait une densité qui se trouvera légèrement augmentée, et le degré alcoolique trouvé sera un peu au-dessous du degré exact. Avec des vins normaux, cette erreur est très faible, cependant, dans la pratique, il sera bon de neutraliser le vin en ajoutant un peu de soude. Quand le vin contient une quantité notable de SO^2 qui pourrait passer à la distillation, on recommande d'ajouter quelques gouttes d'une solution oxydante de permanganate (juste avant la distillation).

Signalons aussi, plutôt à titre de curiosité, l'usure des alcoomètres qui peut déterminer une cause d'erreur. M. Marcille, dans le numéro de décembre 1932 des *Annales de la répression des fraudes*, a publié une étude à ce sujet.

Des erreurs plus importantes et plus fréquentes sont dues au manque de propreté de la tige des alcoomètres. Les constructeurs conseillent à ce sujet de les laver avec une solution de soude ou de potasse, ou bien avec du bichromate de K.

De même, lors d'une mesure, si l'on immerge complètement la tige de l'alcoomètre alors qu'il ne devrait flotter qu'à moitié de sa longueur par exemple on augmente le poids en le mouillant, ce qui lui fait donner des résultats plus élevés.

A la lecture, bien lire le dessous du ménisque et en principe faire deux ou trois lectures et prendre la moyenne.

La température du liquide et de l'éprouvette étant souvent très différente attendre un peu avant d'effectuer la lecture du degré thermométrique du liquide, afin de le laisser s'équilibrer.

Ouvrons une parenthèse au sujet des alcoomètres et de leur lecture (1).

« L'alcoomètre est un instrument très sûr, une vraie balance de précision, sauf pour les basses teneurs ; au-dessous de 5 volumes, il est inutilisable en raison de la viscosité du liquide et de sa tension vers les parois ; entre 5 et 10 l'inertie de l'instrument diminue rapidement, elle reste suffisante pour rendre les lectures délicates et susceptibles d'erreurs.

« M. Chenard (de Cognac), avait imaginé un alambic qui lui permettait de recueillir dans un distillat égal à la moitié du vin mis en œuvre, tout l'alcool de ce vin. De cette façon, il effectuait des mesures avec plus de précision. Les mesures alcoolimétriques étaient effectuées sur ces liquides ramenés à une teneur alcool assez élevée.

A ce sujet, il s'exprime ainsi :

« Avec des liquides titrant plus de 15 volumes, cette détermination s'opère dans des conditions qui, avec un alcoomètre aux dixièmes, permettent toujours une approximation de 1/10 de degré ; cette approximation est multipliée par la réduction au volume du vin ; il est bien évident que si on a épuisé en distillant la moitié du liquide, le titre trouvé pour le distillé sera le double du titre du vin, et si l'approximation est du dixième pour le premier elle sera du vingtième pour le second ».

Quelques précautions sont à prendre aussi au moment de la distillation.

Bien rincer avec un peu d'eau la carafe qui a contenu le vin que l'on veut déverser dans la chaudière et y ajouter cette eau. Mettre ensuite un peu d'eau dans cette même carafe qui doit servir à recueillir le distillat. Cette eau diluera les premières gouttes d'alcool qui distillent au début et qui pourraient se perdre par évaporation. Cette dernière précaution est surtout utile quand il s'agit de mesurer le degré d'un liquide contenant une assez forte proportion d'alcool (un cognac ou un pineau par exemple).

Il convient également de chauffer modérément au début. A la fin de la chauffe, retirer la carafe contenant le distillat avant d'éteindre pour éviter une remontée du liquide.

Avec les vins nouveaux qui contiennent de l'acide carbonique en solution ou des substances mucilagineuses en suspension, il peut se produire de la mousse provoquant des « entraîneuses ». Le distillat doit être incolore : s'il se produit des entraînements, laver le serpentin avec de l'eau distillée et recommencer la distillation. Ajouter dans la chaudière quelques morceaux de pierre ponce ou de papier suiffé. Chauffer très doucement.

(1) M. E. Chenard : *Bulletin de l'Association de Sucrerie et de Distillerie de France et des colonies*, janvier, février, mars 1916.

Ebulliométrie

Le fonctionnement des ébulliomètres est basé sur le principe suivant : L'eau bout à 100° à la pression atmosphérique de 760 millimètres de mercure, et l'alcool éthylique pur bout à 78°3. Il s'ensuit qu'un mélange hydro-alcoolique aura une température d'ébullition intermédiaire et que d'après cette température on pourra déterminer la quantité d'alcool pur que contient le mélange.

Voyons les avantages et les inconvénients de cette méthode, ainsi que les causes d'erreur.

Le principal avantage des ébullioscopes réside dans leur grande simplicité d'emploi qui permet, sans connaissances spéciales, de prendre le degré d'un vin sans installation compliquée, avec des appareils facilement transportables. Par contre, les causes d'erreur et les inconvénients sont nombreux.

La détermination de la température d'ébullition d'un liquide ou d'une solution simple est déjà une mesure délicate, aisément affectée par de nombreux facteurs autres que la pression barométrique. Nature, forme, état de propreté du récipient, rapidité de la chauffe, etc...

Quand il s'agit de mélanges aussi complexes que les vins, on conçoit que les sources d'erreurs soient nombreuses.

Les vins contiennent des sucres, des acides minéraux et organiques, des éthers qui modifient la température d'ébullition. De là, l'impossibilité de calculer une échelle exacte pour les ébulliomètres.

Le degré distillation ne concorde avec le degré ébulliométrique que lorsque le vin examiné a une teneur en extrait sec qui équivaut à celle du vin dont s'est servi le constructeur (1) pour étalonner l'appareil.

Le contrôle que l'Etat peut donner à ces appareils porte seulement sur le thermomètre. L'échelle ne pourrait être rigoureuse que si l'on avait affaire à des mélanges d'eau et d'alcool. Pour chaque vin plus ou moins riche en sucre et en acidité, les ébulliomètres donnent des degrés un peu différents du degré exact.

Pour certains vins très sucrés, les ébulliomètres ne peuvent même donner aucun résultat suffisamment précis.

Signalons à ce sujet une étude très intéressante de M. Bertin (*Annales de la répression des fraudes*, février 1933).

L'auteur conclut ainsi « La présence dans un vin de sucres résiduaires n'influe sur le degré alcool déterminé ébullioscopiquement qu'au-delà de 10 grammes par litre. Pour des teneurs plus élevées le degré ébulliométrique trouvé est supérieur au degré alcool et l'écart est sensiblement égal à 0,05 par 10 grammes de sucre.

Sur ce même sujet, Gayon, Blarez et Dubourg dès 1886 signalèrent les inconvénients des ébullioscopes (2) :

« La présence du sucre fausse les indications de l'ébullioscope. »

(1) OENOS : *Feuillets œnologiques*, février 1939.
(2) *Analyse chimique des vins du département de la Gironde :* MM. Gayon, Dubourg, Ferret, éditeurs à Bordeaux.

M. Semichon, en 1925, dans un article sur la détermination du degré alcoolique des vins par les ébullioscopes s'élève contre les erreurs qui s'attachent à l'emploi de ces appareils :

« En particulier dans les vins blancs, doux et moelleux, les vins riches en extrait, le malligand et les ébullioscopes, donnent des chiffres tellement différents du degré réel qu'on en devrait proscrire l'usage. »

M. Lherme écrit dans les *Annales de la répression des Fraudes* en novembre 1933 :

« A partir d'une teneur en sucre de 5 grammes, les écarts sont importants. » En ce qui concerne les vins contenant une forte quantité de SO^2 libre et combiné il relève également des variations irrégulières allant jusqu'à 1 degré d'écart en plus.

En 1926, M. Filaudeau, alors Directeur du Laboratoire central de la répression des fraudes, dans une étude intitulée « Les ébullioscopes et l'indication du degré des vins », décrit une série d'essais effectués sous sa direction dans différentes maisons et dans ses laboratoires.

Le même vin a été dosé le même jour à la même heure (3 mai 1926 à 16 h.) par différentes maisons de commerce et dans un laboratoire où le résultat était contrôlé par le degré distillation. Pour un premier vin, le résultat a varié de 8°1, 8°7 ; de 9°3 à 9°9, pour un deuxième ; de 9°8 à 10°4, pour un troisième.

Il conclut de la manière suivante :

« Un certain nombre des ébullioscopes actuellement en service chez les négociants sont des appareils défectueux ou usagés qui doivent être réformés ou révisés par un constructeur sérieux. On ne saurait trop recommander aux intéressés de faire vérifier leurs appareils de temps en temps (une fois par an tout au moins).

M. Filaudeau ajoute néanmoins qu'il existe cependant actuellement des appareils très au point et munis de thermomètres contrôlés qui sont des appareils précis. Il suffit alors de faire vérifier le thermomètre de temps en temps.

Dans les ébullioscopes se méfier également des fuites d'eau du réfrigérant qui se produisent quelquefois aux soudures. Cette eau peut suinter, et en tombant dans la chaudière effectuer une dilution.

A côté de ces causes d'erreur inhérentes au principe même de l'appareil, ou à des défauts de construtions et à l'usure, il en est d'autres plus fréquentes dues à des manques de précaution dans la pratique des dosages. Voici quelques-unes des précautions qu'il ne faut pas manquer de prendre si l'on veut tirer le maximum d'exactitude des ébulliomètres.

Après avoir fait « le point d'eau » il est absolument nécessaire de rincer la chaudière et l'éprouvette jaugée avec le vin à essayer. Lors d'une mesure, ne pas laisser chauffer le thermomètre quand la colonne de mercure est stabilisée ; dès que l'eau du réfrigérant est à peine tiède, arrêter le chauffage. Si on attend plus longtemps, l'eau du réfrigérant s'échauffe et ce dernier ne joue plus son rôle et il s'ensuit des pertes d'évaporation d'alcool, le point d'ébullition s'élève et si on effectue la lecture à ce moment, le degré mesuré est en dessous du degré réel.

Le chauffage de la chaudière doit être régulier ; il est important que la

mèche de la lampe ne se carbonise pas et pour cela, bien veiller à ce que la lampe contienne assez d'alcool. Le chauffage au gaz de ville et à plus forte raison au gaz butane est à déconseiller, la flamme étant trop chaude.

Pour éviter la rupture de la colonne de mercure du thermomètre, il convient de ne pas le plonger dans un liquide froid au sortir de la chaudière et de le maintenir vertical.

Enfin, ne pas oublier que la pression barométrique peut varier assez rapidement quelquefois et si on effectue plusieurs mesures à la suite, reprendre le point à eau.

Si on ne néglige pas ces précautions, la pratique montre qu'avec des vins blancs secs (contenant moins de 2 grammes de sucre par litre) sans SO^2, ce qui est le cas des vins des Charentes, on obtient avec un bon ébulliomètre une précision très acceptable.

Dans le cas le plus défavorable, la différence avec le degré distillation, ne doit pas dépasser 0,2. Je veux parler bien entendu des ébulliomètres gradués en degrés centésimaux et non en degrés Malligand.

Sans doute, il subsiste la cause d'erreur due aux sels en solution (en particulier aux acides contenus en quantité appréciable dans les vins des Charentes), mais pour la pratique des transactions commerciales, on se sert utilement de ces appareils.

La différence de degré trouvée entre deux ébulliomètres peut provenir soit d'une manipulation défectueuse de la part d'un des deux opérateurs, soit des thermomètres. Il faut considérer comme normal un écart de 1 à 2/10 entre deux mesures effectuées avec deux appareils différents par des opérateurs différents.

Dans la pratique, il ne faut pas vouloir atteindre une précision supérieure à 1 à 2/10 ni par le degré ébullioscopique, ni par le degré distillation. Seule la méthode chimique par oxydation chromique de MM. Semichon et Flanzy serait susceptible de fournir cette précision, mais cette méthode est assez délicate et ne peut être exécutée qu'en laboratoire, de plus, elle ne convient qu'aux faibles degrés.

Si l'on songe d'ailleurs à ce que représente 1/10 de degré en alcool pur, on se rendra compte que c'est là déjà une approximation assez précise.

Citons à cet effet l'exemple donné par MM. Dujardin et Salleron dans leur « Notice sur les instruments de précision appliqués à l'œnologie ».

Soit un vin de 12° :

« Le résultat 12° signifie que 1 litre de vin (ou 1.000 centimètres cubes) renferme 120 centimètres cubes d'alcool absolu à 100° et 880 d'eau, que 1 hl. renferme 12 litres d'alcool absolu à 100°. Le résultat 1/10 de degré alcoolique exprime 0°10 en chiffre indique donc que 1 litre de vin renferme 999 cmc. d'eau et 1 centimètre cube d'alcool absolu ; demander à l'alcoomètre de préciser 1/10 de degré dans un litre de vin, c'est donc chercher l'infinitésimal soit 1 décilitre (100 centimètres cubes) dilué dans 99 litres 900 de liquide.

Cette précision correspond à une sensibilité de 1/1.000.

Pour employer une comparaison qui fait image : une erreur de 1/10 de

degré alcool correspond à une erreur de 1 millimètre dans une mesure de longueur de l'ordre de 1 mètre, soit 100 mètres sur 100 kilomètres.

Pratiquement, on admet très bien en Charente l'emploi de l'ébulliomètre pour les transactions commerciales. Cependant, quand il existe un différend trop marqué entre acheteur et vendeur, il est bon de s'en rapporter au degré distillation.

D'ailleurs, les constructeurs d'ébulliomètres peuvent écrire sur les règles ébulliométriques la teneur en alcool légal, mais la terminologie alcool réel est réservée à la distillation (1er décembre 1936, article 292).

« Les laboratoires officiels n'utilisent, en effet, et ne peuvent utiliser que la distillation ; mais, pour ce qui est de la vente dans le commerce, l'emploi de l'expression *dégré légal* caractérise en réalité l'absence de détermination du degré. La loi n'impose ni l'un ni l'autre au commerce », écrivait récemment M. Dubaquié, directeur de la Station Œnologique de Bordeaux.

Signalons, pour terminer, une méthode de mesure du degré alcoolique qui m'a donné des résultats intéressants particulièrement pour les vins sucrés et à fort extrait sec.

On sait qu'avec l'ébulliomètre la principale cause d'erreur est due à la présence de matières réductrices et de sels dissous dans le vin.

Pour éliminer ces causes d'erreur, il suffit d'effectuer la mesure ébulliométrique sur un distillat.

Pour cela, distiller 60 centimètres cubes de vin étendu de 10 à 20 cmc. d'eau. Les 60 premiers centimètres cubes du distillat sont recueillis dans une fiole jaugée.

On obtient ainsi un distillat de même volume et de même force alcoolique que le vin mis en œuvre.

A noter que pour cette distillation réduite on peut comme dans la méthode par distillation ordinaire, neutraliser l'anhydride sulfureux libre et les acides par l'addition au vin, de soude et de permanganate.

20 centimètres cubes environ du distillat sont employés au rinçage de la chaudière de l'ébullioscope et le reste servira à déterminer la température d'ébullition.

A première vue on pourra objecter que du moment que l'on effectue une distillation, il vaudrait mieux employer un aréomètre pour la détermination du degré.

Cependant, la quantité de vin à distiller est plus du triple si l'on veut utiliser un alcoomètre à graduation suffisamment large.

Il faut donc trois fois plus de temps ; on voit que cette méthode mixte est plus rapide que les méthodes par distillation. D'autre part, on sait que pour les faibles degrés (moins de 10 volumes d'alcool), la lecture de l'alcoomètre est moins sûre, moins facile et nécessite naturellement l'emploi de tables de correction de température.

La lecture du thermomètre de l'ébullioscope est plus aisée et ne demande aucune précaution.

Le degré trouvé par l'ébulliomètre avec un distillat, se rapproche beaucoup plus du degré distillation que le degré obtenu en opérant directement sur le vin.

Voici par exemple les résultats comparatifs trouvés sur deux vins très différents.

1° Vin blanc des Charentes très sec (environs de 1 gramme de sucre par litre), mais à forte acidité totale.

Degré distillation . . . . 9°7
Degré ébulliométrique sur le distillat . . . . . 9°7
Degré ébulliométrique sur le vin.. . . . . 9°85

2° Vin de Bordeaux (Loupiac, 1928).
Forte teneur en sucre, 130 grammes.

Degré distillation . . . . 12°7
Degré ébulliométrique sur le distillat . . . . . . 13°
Degré ébulliométrique sur le vin.. . . . . 13°8

On voit que l'ébulliomètre donne une erreur grossière avec le vin sucré mais qu'avec le distillat son emploi est possible.

***

Nous ouvrirons une parenthèse au sujet de la prise des échantillons pour la détermination du degré d'un vin.

Tout d'abord ne prendre l'échantillon que lorsque la fermentation est bien achevée. La seule façon d'en être bien sûr, c'est de doser le sucre. On doit trouver moins de 2 grammes par litre. On se contente souvent dans la pratique de vérifier si le vin ne « pousse » plus, en l'agitant dans une bouteille.

Si on doit prendre le degré avant la fin de la fermentation, il vaudra mieux faire le degré par la distillation ou par la méthode mixte. On évitera les erreurs dues, au sucre, avec les ébulliomètres. Au résultat trouvé, il convient d'ajouter 1 degré autant de fois qu'on trouvera 18 grammes de sucre résiduaire par litre.

Il faut aussi avoir soin de ne pas laisser à l'air ou en vidange les échantillons prélevés, avant la mesure du degré. En effet, surtout pour les vins nouveaux, les pertes d'alcool par aldéhydification et évaporation sont beaucoup plus importantes qu'on se l'imagine habituellement et on trouverait un résultat inférieur au degré existant.

Pour se convaincre de ce fait, il suffit d'effectuer un essai très simple que tout possesseur d'un ébulliomètre peut faire.

Mesurer le degré d'un vin aussitôt l'échantillon prélevé, puis laisser une quantité suffisante pour un dosage dans une assiette pendant une journée avant de refaire le degré. On constatera une différence qui peut aller jusqu'à plusieurs degrés d'alcool d'écart. Voici d'ailleurs à ce sujet quelques chiffres extraits d'une étude publiée en février 1931 et due à MM. Eug. Rousseaux et Sirot (1).

Les auteurs ont laissé un vin blanc exposé à l'air en couche mince dans une cave.

(1) Influence de l'exposition du vin à l'air sur sa composition dans la recherche de ses falsifications. *Annales de la répression des fraudes.*

Alcool au début	Après 1 jour	Après 3 jours	Après 4 jours
10°55	8°	2°90	0°4

Ces chiffres sont suffisamment éloquents et se passent de commentaires. Ils correspondent d'ailleurs avec les essais que nous avons effectués à Bois-Charente sur des vins de pays.

Alcool initial 9°7, au bout de deux jours 1°5.

Dans un autre ordre d'idée, on peut généraliser cette remarque et recommander de ne pas laisser les citernes la bonde ouverte contrairement à ce que font quelques viticulteurs après la fermentation.

D'après les mesures faites à Bois-Charente la perte d'alcool peut s'élever dans une citerne ouverte, placée dans un chai, à 4/10 de degré en 2 mois.

On voit qu'il peut s'ensuivre une perte d'alcool, et par conséquent d'argent, assez importante pour le propriétaire.



Nous conclurons au sujet de la mesure du degré alcoolique en faisant remarquer aux viticulteurs et aux commerçants qu'on ne saurait être trop méticuleux dans la pratique pour la mesure du degré, soit par distillation, soit par ébulliométrie et qu'il convient de faire vérifier de temps en temps les appareils par les constructeurs.

Dans l'état actuel de la question, on ne doit pas exiger une précision supérieure à 0,2/10 de degré ce qui correspond à une précision que d'ailleurs beaucoup d'autres branches de la physique et de la chimie n'atteignent pas.

Mai 1939. Jean LAFON.

EXPÉRIENCES DE LUTTE CONTRE LES GELÉES BLANCHES, FAITES EN ALGÉRIE EN FÉVRIER ET MARS 1939

Dans le double but d'apprécier l'efficacité des moyens de défense contre les gelées blanches et de faire connaître ces procédés dans les milieux intéressés, le Service de la Défense des cultures du Gouvernement général de l'Algérie a organisé en février et mars 1939 deux séries d'expériences qui ont été réalisées avec le concours de l'Institut de Météorologie et de Physique du Globe de l'Algérie. Nous rendons compte ci-dessous des résultats obtenus.

Dans la conduite des expériences, nous nous sommes inspirés de ce qui avait été fait lors des journées de Livron, en novembre 1938 (*C. R. Ac. Agr.*, t. XXIV, 1938, p. 980).

I. — *Expériences d'Oued Fodda (7 au 8 février 1939)*

La première série d'expériences eut lieu dans un verger d'Oued Fodda (20 kilomètres Est d'Orléansville, département d'Alger). Cette région se prêtait

particulièrement bien aux mesures envisagées : située au débouché de la vallée de l'Oued Chélif, elle reçoit l'air froid qui s'écoule des pentes voisines, et les gelées y sont très fréquentes.

Le verger était planté d'abricotiers âgés de 4 ans, disposés en carrés de 6 × 6 mètres. Deux constructeurs (A et B) de réchauds à mazout s'étant fait inscrire, il fut attribué à chacun d'eux (par voie de tirage au sort) un rectangle de 135 × 170 mètres entouré d'une haie de casuarinas de 5 mètres de haut environ. Chaque concurrent eut à protéger un carré de 8 rangs d'arbres, soit 54 × 54 mètres ; les réchauds furent disposés comme suit :

A : quinconces de 6 × 8 mètres ; lignes de défense sur les 3 côtés non protégés par la haie.

B : en lignes parallèles à 6 et 8 mètres ; pas de lignes de défense.

Au centre de chaque carré étaient installés les thermomètres, destinés à mesurer l'élévation de température ; une troisième station, servant de témoin, était disposée dans le même rectangle que B, mais à environ 50 mètres du réchaud le plus proche.

Chaque station comprenait 1 thermomètre enregistreur et 5 thermomètres à minima (utilisés comme thermomètres ordinaires) placés tous à 1 m. 50 au-dessus du sol. Un piquet central portait l'enregistreur et l'un des thermomètres à minima ; les quatre autres thermomètres étaient placés en croix autour de ce piquet, à environ 12 mètres de lui.

Nous avions installé, en outre, dans l'une des parcelles chauffées et dans la parcelle témoin, deux piquets portant chacun 5 thermomètres à mercure, aux niveaux de 0 m. 25, 0 m. 50, 1 mètre, 1 m. 50 et 2 mètres. Ces thermomètres étaient destinés à mettre en évidence l'effet de l'échauffement de l'air sur l'inversion nocturne.

Tous les thermomètres étaient placés, autant que possible, au centre d'un carré formé par 4 arbres voisins, et, bien entendu, toujours à une certaine distance des réchauds. Ils n'étaient pas protégés contre le rayonnement, émis ou absorbé. Dans ces conditions, ils n'indiquaient pas la température de l'air, mais une température qui se rapprochait davantage de celle d'un corps solide (branche d'arbre par exemple) placé dans les mêmes conditions qu'eux.

A chacune des trois stations, une personne assurait les lectures thermométriques. Celles-ci étaient faites à des heures convenues d'avance, le moment précis étant donné par un coup de sifflet. Chaque mesure comportait : lecture du thermomètre central, puis des quatre autres thermomètres pris toujours dans le même ordre ; lecture de contrôle sur le thermomètre enregistreur.

Les conditions atmosphériques étaient particulièrement favorables à l'expérience : le ciel était entièrement dégagé, et l'air presque calme. D'ailleurs, dans la parcelle témoin la température s'est abaissée, à la fin de la nuit (6 h. 30), jusqu'à tout près de 0°, et l'on a observé un dépôt de gelée blanche sur des végétaux, et de glace sur la toiture d'une auto. Les conditions étaient donc bien celles dans lesquelles se produisent les dégâts par gelée blanche.

L'allumage des réchauds ayant été fixé à 2 heures, on a fait trois mesures préalables à 1 heure, 1 h. 30 et 2 heures pour mettre en évidence l'écart de température entre les différentes stations. Il a été tenu compte de cet écart

dans le calcul de l'élévation de température produite par les réchauds. Pendant la première heure de fonctionnement des foyers, les lectures étaient faites toutes les dix minutes ; de 3 heures jusqu'au matin, tous les quarts d'heure. Les appareils ont fonctionné en marche normale de 2 heures à 5 heures, en surchauffe à partir de 5 heures. Les résultats obtenus sont contenus dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU I

	TÉMOIN	A			B		
		Moyenne brute	Moyenne corrigée de l'écart initial	Élévation de temp. obtenue	Moyenne brute	Moyenne corrigée de l'écart initial	Élévation de temp. obtenue
Avant allumage (3 mesures de 1 h. à 2 h.)	5,6	6,0	5,6	0,0	5,4	5,6	0,0
Marche normale (14 mesures de 2 h. 10 à 5 h.)	4,0	6,2	5,8	*1,8*	5,6	5,8	*1,8*
Surchauffe (3 mesures de 5 h. 15 à 5 h. 45	1,6	5,3	4,9	*3,3*	7,6	7,8	*6,2*

La consommation horaire en combustible (fuel-oïl supérieur) sous les 2 régimes de marche est indiquée dans le tableau II.

TABLEAU II

	A	B
	kgr.	kgr.
Marche normale	1,180	1,530
Surchauffe	4,840	7,080

Les lectures faites, de 2 h. 10 à 5 heures, sur les thermomètres placés aux différents niveaux, ont donné les moyennes suivantes :

	0 m. 25	0 m. 50	1 m. 00	1 m. 50	2 m. 00
Parcelle chauffée	5°54	5°78	5°96	6°20	6°29
Parcelle témoin	3°70	3°86	4°08	4°12	4°28

Les différences de température entre les niveaux extrêmes étaient donc de 0°75 dans la parcelle chauffée, et de 0°58 dans la parcelle témoin : à l'intérieur du verger, l'inversion au sol est très peu prononcée, et la présence des réchauds ne modifie pas le gradient thermique. Le premier de ces résultats est en accord avec celui obtenu par l'un de nous sur la répartition de la température à l'in-

térieur d'une forêt, pendant la nuit : inversion parfois forte au-dessus des couronnes, et légère inversion entre les couronnes et le sol. Il ne semble donc pas que, dans le cas d'un verger, les réchauds puissent agir par brassages des couches basses de l'air. En approchant des foyers, nous avions d'ailleurs l'impression très nette qu'ils agissaient plus par rayonnement que par échauffement de l'air.

II. — *Expériences de Maison-Blanche (7 au 8 mars 1939)*

Une deuxième série d'expériences comportant un concours doté de prix en argent eut lieu dans une propriété située à Maison-Blanche, à une vingtaine de kilomètres d'Alger. Sept concurrents y prirent part, parmi lesquels cinq présentaient des réchauds à mazout et deux des engins fumigènes. En raison de la légère brise, seuls les réchauds à mazout donnèrent des résultats concluants; nous désignerons ci-après les 5 appareils par les lettres : A, B, C, D, E, A et B désignant les mêmes marques que dans le premier essai.

A chaque constructeur fut assigné, par tirage au sort, un carré de 50 × 50 mètres à protéger. A, B et C dans des vergers (comparé au témoin I), D et E dans un vignoble (comparés au témoin II). Les réchauds étaient placés à la densité habituelle de 160 ou 200 appareils par hectare, selon les marques.

Dans les parcelles chauffées, chaque station thermométrique comportait 3 piquets placés en triangle portant chacun 2 thermomètres (0 m. 25 et 1 m. 50) ; dans les stations témoin, il n'y avait que 2 piquets, soit 4 thermomètres.

Les lectures étaient faites toutes les dix minutes, à partir de 2 h. 50. L'allumage eut lieu à 3 h. 30, la mise en surchauffe à 5 h. 30 ; les mesures furent arrêtées à 6 h. 30, après le lever du soleil. Le tableau III donne, pour chaque

TABLEAU IV

		A	B	C	D	E
Elévation de température	Marche normale	2°1	1°7	1°6	3°7	1°9
	Surchauffe	4°6	5°6	»	3°5	4°1
Consommation horaire par appareil	Marche normale	kgr. 1,180	kgr. 1,150	kgr. 1,070	kgr. 2,270	kgr. 1,765
	Surchauffe	2,570	6,500	3,730	2,400	3,300
Consommation horaire par ha. (160 ou 200 réchauds par ha.)	Marche normale	236	240	214	363	353
	Surchauffe	514	1.056	746	384	660

modèle d'appareil, le relèvement de température obtenu en marche normale et en surchauffe, ainsi que les consommations en combustible (fuel-oïl supérieur).

Dans le classement final des 5 modèles, en vue de l'attribution des prix, le jury a, en outre, considéré : le prix d'achat des appareils rapporté à l'hectare,

la facilité de réglage, le dégagement plus ou moins grand de fumée, la robustesse et la rapidité d'allumage.

Conclusions

Du point de vue technique les expériences entreprises montrent que l'emploi de réchauds à mazout permet, à la densité de 160 à 200 appareils à l'hectare, d'obtenir des relèvements de température suffisants pour lutter contre les froids de l'ordre de —4 à —6°. Il est vraisemblable d'ailleurs que l'élévation de température aurait été plus sensible encore avec des surfaces plus étendues, la plus grande masse d'air chauffée assurant un volant de calorique plus important.

Du point de vue pratique, le coût élevé de ce mode de protection (500 à 900 francs par hectare et par nuit de gelée, combustible, main-d'œuvre et amortissement compris) reste le gros obstacle à sa généralisation. En ce qui concerne l'Algérie ce procédé ne paraît guère applicable pour l'instant, comme dans la Métropole, qu'aux *cultures fruitières* (arbres à fruits, à noyau principalement), situées dans les régions où les gelées sont fréquentes et dont le rapport apparaît suffisamment élevé pour supporter des dépenses de cet ordre. Les plantations de la vallée moyenne du Chélif, de la région de Bouïra, de l'arrondissement de Médéa (département d'Alger), des arrondissements de Mascara, Sidi-Bel-Abbès, Tlemcen (département d'Oran), de l'arrondissement de Sétif (département de Constantine) pourront avoir intérêt à y recourir. Signalons à ce propos que des résultats pratiques concluants ont été obtenus pour le printemps 1939 dans les vergers d'abricotiers et de pêchers d'Oued Fodda.

L'emploi des réchauds dans les *vignobles* pourrait être limité aux cuvettes, bas-fonds, et aux situations locales dans lesquelles les gelées blanches répètent à peu près annuellement leurs dégâts.

Dans les *cultures maraîchères* de la zone littorale on aurait intérêt enfin, dans certaines régions régulièrement touchées par les gelées blanches, à en disposer dans les cultures de pommes de terre primeurs par exemple, qui sont très sensibles aux abaissements de température.

Pour ces deux dernières cultures il apparaît nécessaire, afin d'éviter toute brûlure par les flammes, de surélever légèrement les appareils en les disposant sur quelques briques ou sur de petites buttes de terre de 15 à 20 centimètres de haut.

P. Laffond,
Inspecteur régional du Service de la Défense des cultures.

P. Seltzer,
Physicien-adjoint à l'Institut de Météorologie et de Physique du Globe de l'Algérie.

ACTUALITÉS

Chronique viticole méridionale

Narbonne, le 6 juillet.

Le caprice, qui fait le charme du caractère féminin, serait-il devenu l'élément essentiel de la situation atmosphérique dans notre Midi ? On pourrait le croire, car en quelques jours nous avons été gratifiés par des pluies diluviennes, des chutes de grêle, des vents violents secs ou humides, un soleil éclatant, un ciel sans nuages et une chaleur printanière !

La fin de la semaine écoulée a été marquée, dans le Narbonnais, par des orages accompagnés de véritables trombes de pluie déversant sur nos vignes d'énormes quantités d'eau. Fort heureusement, il n'y a pas eu de grêle, sauf en quelques endroits limités, vers Armissan et Lézignan notamment, où les dégâts n'ont pas été bien importants.

On pouvait craindre que les Fêtes des Vins auraient eu à souffrir de ce déluge, mais le vent du Cers, en quelques heures, a absorbé l'excès d'humidité, le soleil est revenu et c'est par un temps merveilleux que se sont déroulées, de Béziers à Montpellier, les solennités, dont les comptes rendus ont rempli les pages des quotidiens régionaux.

Depuis dimanche, le beau temps règne et les craintes provoquées chez nos vignerons par les pluies répétées n'ont guère été confirmées jusqu'à présent, car les vignes restent remarquablement saines. C'est à peine si, par endroits on oberve quelques taches de Mildiou, dans les sols compacts et humides, ou d'Oïdium là où les traitements au soufre ont été insuffisants. Mais, dans l'ensemble, la végétation est très belle, bien que le retard que nous avons déjà signalé, s'il s'est amoindri, n'est toujours pas comblé et demeurera vraisemblablement jusqu'aux vendanges.

Dans notre région narbonnaise, où la floraison s'est terminée depuis quelque temps déjà sans coulure, les grappes grossissent rapidement et sont de très belle venue. Plus à l'Ouest, dans une partie des Corbières et du Carcassonnais, la fin de la floraison a été quelque peu contrariée par la pluie, on craint que la fécondation n'ait pas été parfaite et qu'on soit obligé d'enregistrer un certain déchet. A noter aussi un peu de chlorose dans quelques vignobles prédestinés.

On poursuit activement les sulfatages et les soufrages, dont l'action efficace de protection se vérifie cette année une fois de plus, pour mettre à l'abri de la contamination les pousses nouvelles et aussi pour préserver les grappes.

Observons, par comparaison avec l'année dernière, que la question de la

sécheresse ne paraît pas devoir se poser, cette année, avec tant d'acuité. La terre dispose d'importantes réserves d'eau, alors qu'en juillet 1938, la pluie n'était pas tombée depuis déjà de longues semaines. L'évolution de la végétation et la maturation des raisins en seront heureusement influencées.

***

Les derniers jours écoulés n'ont pas apporté d'élément nouveau susceptible de modifier l'allure générale du marché, lequel présente toujours une double physionomie.

En premier lieu, les retiraisons de la propriété se poursuivent avec activité et le mouvement des wagons-réservoirs et des camions-citernes est assez significatif à cet égard. S'il se maintient, la quatrième tranche ne durera pas au-delà des limites que nous avons prévues et le stock au vignoble en sera allégé d'autant.

A ce propos, qu'il nous soit permis de mettre le vigneron en garde contre certaines interprétations qui se basant sur le fait que l'échelonnement a libéré théoriquement 55 p. 100 de la récolte, prétendent qu'il doit en rester 45 p. 100 dans les caves des vignerons, à moins de trois mois des vendanges. Si le fait était exact, on courrait immédiatement au désastre.

La vérité est tout autre. Le dernier décret de libération a bien fixé à 55 p. 100 des déclarations les quantités pouvant être mises sur le marché, mais avec cette addition que tous les vignerons ont la faculté de vendre 400 hl.

Or, les déclarations de récolte inférieures à 400 hectolitres ont représenté 41.500.000 hectolitres pour la Métropole et 2.300.000 pour l'Algérie, soit 43.800.000 en tout. Les déclarations des producteurs de plus de 400 hectolitres ont atteint un total de 35.600.000 hectolitres, dont le 55 p. 100 est de 19.650.000 hectolitres. Ce serait donc, théoriquement, 63.450.000 hectolitres qui auraient été libérés, mais il faut tenir compte de la consommation en franchise, qui vient en déduction des sorties de la propriété, mais réduit d'autant le stock dans les chais des vignerons.

Ces chiffres doivent serrer de très près la réalité et on en trouve la confirmation très nette en additionnant les sorties à fin mai, soit 45.300.000 hl. pour la France et l'Algérie, la consommation en franchise probable à cette date, soit 13 millions d'hectolitres et l'importance approximative de la quatrième tranche, soit 5,5 millions d'hectolitres. Le total, soit 63.800.000 hl. est presque identique à celui que nous avons obtenu à l'alinéa précédent et représente non pas 55 p. 100 des disponibilités au début de la campagne, mais bien 80 p. 100.

Si les retiraisons de la propriété sont actives, les affaires nouvelles, au contraire, manquent beaucoup d'animation. Nous en avons donné déjà les raisons, qui demeureront valables tant que les besoins de la clientèle pourront être assurés par les vins achetés sur tranche et également par les stocks dans les magasins commerciaux.

Pour les premiers, voici tantôt trois semaines qu'ils ont été libérés, or la tranche correspondait au maximum à six semaines de besoins commerciaux.

Il est donc possible qu'avant longtemps on entende demander de nouvelles facilités.

Quant aux stocks du commerce, s'ils sont normaux dans l'ensemble, il y a beaucoup de négociants, si nos renseignements sont exacts, qui n'ont que des provisions assez limitées, et qui ont vendu par avance les vins qu'ils n'ont pas encore reçus, lesquels devront nécessairement être remplacés avant longtemps. Si beaucoup d'entre eux, dans l'Ouest surtout, s'approvisionnaient dans les vignobles régionaux, ils n'y trouveront plus, désormais, les quantités suffisantes à leurs besoins, la consistance de la propriété étant telle, dans ces régions, que l'échelonnement les a déjà vidés de la plus grande partie de leur récolte.

Nous devons donc nous borner, pour le moment, à n'enregistrer qu'une activité commerciale très limitée, mais non pas inexistante, comme on l'entend dire parfois. Les acheteurs généralement bien pourvus en marchandise à degrés élevés, ont tendance à s'intéresser aux petits vins et il s'en traite ici et là quelques réservoirs mais pas de lots importants. Ces vins qui renferment l'alcool au moindre prix ont été également recherchés par la distillerie, autour de 15 fr. à 15 fr. 50 le degré, pour des compléments de prestations en retard, la date du 30 juin ayant marqué la limite au-delà de laquelle s'applique l'astreinte de 3 francs par hectolitre et par jour.

Le vigneron, malgré cette accalmie, conserve son sang-froid et dans la presque totalité des cas, il refuse de souscrire aux offres insuffisantes qui lui sont faites. Cette résistance est l'un des éléments de la situation actuelle du marché.

Dans nos régions, un grand nombre de vignerons ont reçu, ces jours derniers, le prix de leurs alcools de prestations ; leur trésorerie s'en est trouvée améliorée et ils seront encore moins tentés de se débarrasser de leurs vins, s'ils ne veulent pas les warranter.

Il ne saurait être question, dans l'ambiance que nous venons de décrire, d'une tendance très ferme ou d'une hausse des cours. L'orientation ne peut évidemment être que très calme et on a dû même enregistrer un fléchissement de quelques francs par hectolitre sur certaines qualités. Sur plusieurs places, Carcassonne et Perpignan notamment, le volume des affaires portées à la connaissance de la commission de cotation a été insuffisant pour justifier l'établissemet d'une mercuriale.

Les vins de petits degrés, faisant 8° de moyenne, se sont traités sur la base de 15 francs le degré au minimum, prix généralement pratiqué dans toutes nos régions. Les vins de 8°5 exigent 15 fr. 25 à 15 fr. 50 le degré au départ. Quelques lots se sont vendus entre 130 et 136 francs l'hectolitre dans le Narbonnais, autour de 135 francs près Béziers et de 135 à 139 francs à Nîmes.

Des 9° courants ont été liquidés à 141 et 142 francs. En belles marchandises, on a dû payer 145 et 146 francs à Narbonne et jusqu'à 148 et 150 fr. dans les Corbières.

Quelques ventes en vins de 9°5 ont été signalées à raison de 158 à 162 fr. aux environs de Narbonne et à 157 francs en Corbières. Des 9°6 moyens ont été payés 165 francs.

Des 10°, en léger repli, ont été traités à 172 et 175 francs. Près Narbonne,

quelques réservoirs ont atteint 180 francs ; dans le Minervois, il s'en est vendu à 185 francs et 187 francs et à 185 francs dans les Corbières.

Plusieurs caves de 10°5 ont trouvé acheteurs au prix de 192 francs entre Narbonne et Béziers.

A noter afin une vente réalisée il y a quelques jours, à 250 francs l'hectolitre pour un 13° d'un excellent cru des Corbières.

Sur souches, activité également réduite sur les bases de 14 fr. 75, 15 fr. et 15 fr. 25 le degré.

R. C.

Chronique d'œnologie méridionale

Observations sur la conservation des raisins. — Entre les cellules constitutives de la pulpe des fruits, les espaces intercellulaires occupent un volume de 2 à 5 p. 100 du volume total. Ils renferment un mélange gazeux de composition variable constituant l'atmosphère interne des fruits *qui joue un rôle capital dans l'évolution de ceux-ci*. Cette atmosphère est composée de 81 à 83 p. 100 d'azote ; de 10 à 16 p. 100 d'oxygène ; de 2 à 10 p. 100 de gaz carbonique. En rappelant les proportions respectives de ces gaz dans l'air : 80 p. 100, 20 p. 100, 0,03 p. 100, on voit que par rapport à celles-ci les différences portent sourtout sur l'oxygène dont la proportion est sensiblement réduite et l'acide carbonique dont la proportion est centuplée.

I. — Vie et mort du fruit isolé — Les fruits isolés vivent aux dépens de leurs propres réserves. Ils sont alors le siège de plusieurs phénomènes :

1° *Respiration :* Elle se manifeste chaque fois que le fruit est placé dans l'air ou dans un mélange gazeux renfermant de l'oxygène. Celui-ci est absorbé, de l'acide carbonique est rejeté, de la chaleur est produite. Et le fruit s'appauvrit lentement en sucres et autres hydrates de carbone. Pour éviter ce phénomène, il faudrait ralentir cette consommation d'oxygène, mais éviter toutefois sa suppression complète, car alors apparaîtrait un autre phénomène.

2° *Fermentation alcoolique :* Elle se produit chaque fois que le fruit est privé d'oxygène. Cette fermentation, due aux cellules propres du fruit, est indépendante de tout micro-organisme.

L'alcool formé s'accumule dans les cellules ; lorsqu'il atteint une certaine proportion, il devient toxique pour elles. Celles-ci meurent, laissent exsuder leur contenu devenu toxique ; à leur tour les cellules voisines sont tuées et ainsi de suite. La cellule tuée ne respire plus, ne fermente plus, c'est le *blettissement* correspondant à la mort du fruit, ou plus exactement à la mort de la pulpe, le pépin conservant toute son activité physiologique.

Le blettissement peut être provoqué par deux autres causes : la surmaturation ou la meurtrissure par choc ou frottement.

Au cours de la surmaturation la formation de pectines occasionne l'obstruction des espaces intercellulaires. Les cellules voisines périssent asphyxiées. A leur tour, elles laissent échapper leur suc qui va se répandre un peu plus loin.

Et de proche en proche une meurtrissure insignifiante amène la mort de tout le fruit.

3° *Dessiccation du fruit:* Une évaporation lente se produit à travers l'épiderme, d'autant moins intense que l'épiderme est épais. Elle est donc variable suivant la variété du fruit.

Cette évaporation serait encore évitée, ou tout au moins considérablement ralentie, si le degré hygrométrique de l'atmosphère où plonge le raisin était voisin de la saturation, c'est-à-dire du degré 100. Théoriquement, c'est donc le degré 100-ε qui devrait être établi dans la chambre de conservation. Seulement un nouveau danger apparaît alors : *le développement des moisissures.*

Même à la température de 0°, celles-ci prolifèrent encore si le degré hygrométrique est supérieur à 85°. Au contraire, leur développement est arrêté si ce degré n'est pas atteint. Malheureusement, à 85°, la dessiccation est déjà sensible.

Il faut donc fixer un degré hygrométrique freinant à la fois la dessiccation et le développement des moisissures. On peut le situer pour le raisin entre 85 et 95°, mais on ne sait pas encore le préciser plus exactement.

D'une façon générale, les fruits à maturation tardive ou lente se conservent mieux encore que les fruits à maturation précoce ou rapide.

Enfin, le raisin est parmi tous les autres fruits celui qui possède une des plus faibles intensités respiratoires. C'est donc le fruit qui consomme le moins rapidement ses réserves et, par conséquent, il serait l'un des plus aptes à la conservation.

Dans le chapitre suivant, nous allons examiner la conservation du raisin en frigorifique seulement.

***

II. — Action du froid sur les raisins. — Le froid a pour effet de freiner toute activité biologique. Aux environs de 0°, la vie est seulement *ralentie,* et la maturation peut se poursuivre pour la plupart des fruits, sauf pour le raisin. Il en résulte une distinction fondamentale entre les raisins et les autres fruits. Alors que ceux-ci, les pommes en particulier, doivent être cueillis *avant maturité,* le raisin, au contraire, doit être cueilli lorsque la maturité commerciale est atteinte. En conséquence, sa conservation ne peut être assurée que si toute l'activité physiologique dont il est le siège est suspendue, en d'autres termes, si le fruit subit une réelle stabilisation. Là est la difficulté. C'est à cause de ces différences avec les autres fruits que la technique de conservation du raisin au frigorifique, calquée sur la technique de conservation des autres fruits, ne peut s'appliquer sans mise au point préalable. D'ores et déjà, on peut affirmer qu'il y a intérêt à utiliser une température aussi basse que possible.

TEMPÉRATURE DE CONSERVATION. — Afin de ralentir le plus possible tous les phénomènes vitaux, on doit utiliser une température de conservation au plus égale à 0°. Mais le suc cellulaire du raisin mûr gèle à une température comprise entre —2° C. et 5° C. On ne peut donc atteindre —2° C. afin d'éviter les accidents désastreux de la congélation qui amènerait la mort du fruit.

D'autre part, il y a une relation étroite entre la température T et le degré hygrométrique H. On peut écrire :

$$\frac{H}{T} = \text{Constante}$$

Cela signifie, H et T ayant été fixés expérimentalement :

— Qu'à toute augmentation de degré H doit correspondre une augmentation de la température, sinon des condensations sont à redouter.

— Qu'à toute diminution du degré H doit correspondre une diminution de la température, sinon la dessiccation est à redouter.

Enfin, pour une même quantité d'eau atmosphérique, *plus faible* est la température, *plus élevé* est le degré hygrométrique et inversement ; autrement dit, les risques de dessiccation sont d'autant plus réduits que la température est basse. Or, il faut éviter non seulement toute dessiccation, mais aussi toute condensation. Comme la *fréquence* de ces phénomènes nuisibles résulte tout d'abord d'une variation inverse des deux facteurs H et T et que *l'intensité* de ces phénomènes est fonction de l'amplitude des variations, surtout si l'on est au voisinage du point de saturation, on voit le danger de toute variation, quel qu'en soient le *sens* et l'*amplitude*.

Si, pour des raisons exposées plus haut, il faut choisir H aussi élevé que possible ; T doit être aussi bas que possible. Ces caractéristiques physiques devront être rigoureusement constantes. La température sera choisie entre 0 et —1° et tout au plus tolérera-t-on une variation de $\pm$ 1/10 de degré.

On a vu qu'à ces températures le raisin *vit* encore faiblement en produisant des calories, acide carbonique et eau, c'est-à-dire qu'en définitive la température du milieu ambiant augmente et l'atmosphère se confine par réduction de la quantité d'oxygène et augmentation du taux d'humidité. Il se produirait une consommation de 50 litres d'oxygène à 0° et par vingt-quatre heures, pour 1.000 kilogrammes de raisins.

Par un aménagement judicieux, il faut donc maintenir sans cesse l'atmosphère à sa composition initiale en agissant à la fois sur sa composition et sa température, mais en évitant toute variation brusque. Il s'agit donc d'une correction continue obligatoire, mais délicate.

Le problème se simplifie dans le cas des atmosphères confinées ou artificielles si rarement appliquées encore à la conservation des raisins.

***

III. — Effets d'une atmosphère confinée ou artificielle sur les fruits en général et les raisins en particulier. — On a constaté que *l'intensité respiratoire* des fruits diminuait si l'on réduisait la proportion d'oxygène contenu dans l'atmosphère. Cette intensité passe par un minimum lorsque la proportion d'oxygène est comprise entre 5 et 10 p. 100 (l'air normal en renferme 20 p. 100).

Si le fruit est donc maintenu dans une atmosphère à cette teneur en oxygène sa respiration est minimum. L'usure de fruit sera par conséquent réduite à un minimum et la vie du fruit prolongée d'autant. C'est l'application de cette

technique — *mais application empirique* — qui est réalisée pour la conservation des fruits dans le fruitier bien sec. C'est encore cette technique, alliée au froid, que l'on emploie lorsque le raisin est conservé dans le liège granulé ou la sciure de bois. Le fruit consomme peu à peu l'oxygène en excès et réalise *progressivement* l'atmosphère confinée. Mais si la conservation est trop prolongée la quantité d'oxygène peut devenir trop faible, puis nulle, et le blettissement se produire fatalement ainsi que cela a été dit plus haut.

Les effets du froid sont superposables aux effets de telles atmosphères. On voit tout l'intérêt de mettre définitivement au point une technique de conservation combinant le froid et l'atmosphère confinée ou plus exactement une atmosphère artificielle, ou conditionnée, où les doses d'oxygène et de gaz carbonique seront expérimentalement choisies.

Pour l'oxygène, on doit savoir que sous *forte concentration* il a un effet mortel. Sous une plus faible concentration il retarde les processus vitaux ; mais sous une trop faible concentration il provoque la mort de la cellule, comme on l'a vu plus haut. L'acide carbonique retarde d'une façon générale les processus vitaux. Mais comme l'influence définitive de ces deux gaz dépend de la température et de la concentration d'autres gaz présents dans l'atmosphère, on voit combien délicate apparaît la technique des atmosphères conditionnées.

Heureusement, il existe actuellement des appareils automatiques d'enregistrement de la composition de l'atmosphère qui en permettent une surveillance continue et un réglage quasi automatique. On peut donc parfaitement étudier et mettre au point la technique frigorifique des atmosphères artificielles qui, par les résultats obtenus avec des légumes et d'autres fruits, paraît être, pour la conservation des raisins, la technique de l'avenir.

***

En résumé, on ne peut conserver que le fruit mûr, rigoureusement sain et intact et on ne doit conserver que ceux qui mûrissent aussi tardivement que possible. La conservation au frigorifique exige une atmosphère renfermant une certaine quantité d'oxygène pour éviter le blettissement, une certaine humidité pour éviter la dessiccation et une température aussi basse que possible pour ralentir les phénomènes vitaux. On doit s'opposer à toute variation de l'état physique de la chambre de conservation. On pourra peut-être tolérer une variation chimique si on applique la technique des atmosphères.

Le raisin doit être manipulé avec précaution. En particulier il faut éviter, à la sortie du frigorifique, un réchauffement brusque qui provoquerait l'altération des tissus et des condensations abondantes, facilitant le développement des moisissures. Il est donc indispensable d'envisager, après la sortie du frigorifique, le séjour des raisins dans une antichambre, où la température sera progressivement ramenée à la température ordinaire.

M. FLANZY.

Réglementation du commerce des amendements

Si les effets du chaulage et du marnage sont connus et appréciés depuis fort longtemps, il faut avouer qu'ils donnent parfois lieu à quelques mécomptes. C'est qu'en la matière, bien des erreurs sont fréquentes. En dehors de celle contre laquelle met en garde le vieux dicton :

Qui chaule sans fumer
Se ruine sans y penser,

les plus fréquentes résultent de ce que l'on ne se préoccupe pas suffisamment, soit de la nature des cultures, soit des besoins réels des terres en chaux, soit surtout de la qualité des amendements fournis.

Souvent, pour acheter ces derniers, l'on s'inquiète de leur prix et nullement de leur composition, alors qu'en réalité c'est celle-ci qui fait toute leur valeur.

L'expérience a prouvé, en effet, que l'activité d'un amendement calcaire dépendait :

De sa teneur en chaux, calculée à l'état d'oxyde anhydre (CaO) ;

De sa constitution chimique : un carbonate de chaux peut être un bon amendement, un chlorure de chaux ne présente pour cet usage aucun intérêt ;

De son origine : une craie et un marbre sont bien deux carbonates de chaux ; la première, calcaire tendre, est beaucoup plus active que le second, calcaire dur ;

De son état de division : un amendement est d'autant plus actif, qu'il se trouve à l'état de poudre plus fine.

Il faut dire, à la décharge des cultivateurs que, pendant fort longtemps, il leur a été fréquemment difficile de se faire une opinion sur les divers produits qui leur étaient offerts.

Le commerce des amendements n'était, en effet, soumis à aucune réglementation. On entendait parler de « chaux libre », de « chaux totale », de « chaux pulvérulente », de « chaux granulée », de « menue chaux », etc... Comment s'y retrouver surtout lorsque, comme par hasard, d'autres précisions faisaient défaut ?

Cette situation, très regrettable aussi bien au point de vue des intérêts de l'agriculteur que de ceux de l'industrie et du commerce honnêtes, a heureusement pris fin.

Le commerce des amendements est maintenant réglementé par un décret en date du 2 avril 1937. Une circulaire du Ministre de l'Agriculture aux agents de la répression des fraudes (*J. O.* des 7 et 8 décembre 1937) est venue ensuite en préciser l'application.

J. Ponsard,
Ingénieur agronome.



REVUE COMMERCIALE

COURS DES VINS

Paris. — Prix de vente de gros à gros : Vin rouge 9° ½, 215 fr. et au-dessus ; 10°, 225 fr. et au-dessus ; Vin blanc ordinaire, 240 fr. Vin blanc supérieur, 260 fr.

Prix de vente en demi-gros : Vins rouges ordinaires à emporter, 9°5, 290 fr. et au-dessus ; 10°, 300 fr. et au-dessus. Vin blanc ordinaire, 9° ½ à 10°, 330 fr. l'hectolitre. Droits compris.

Prix au détail : Vin rouge 1er choix, 740 fr. ; Vin blanc dit de comptoir, 760 fr. Picolo, 760 fr. ; Bordeaux rouge vieux, 1.000 fr. ; Bordeaux blanc vieux, 1.015 fr. la pièce rendue dans Paris, droits compris.

Bordeaux. — Vins rouges 1937, 1ers crus : Médoc, de 24.000 à 28.000 fr. ; 2es crus, de 10.000 à 14.000 fr. ; 1ers crus, Saint-Emilion, Pomerol, de 8.500 à 18.000 fr. ; 2es crus, de 6.000 à 7.000 fr. ; Paysans, 6.800 à 8.000 fr. — Vins rouges 1936 : 1ers crus, Médoc, de 14.000 à 16.000 fr. ; 1ers crus, Graves, 7.000 à 10.000 fr. ; 2es crus, 5.000 à 6.500 fr. Paysans, 2.500 à 3.000 fr. le tonneau de 900 litres. — Vins blancs 1937 : 1ers Graves supérieurs, de 5.200 à 6.500 fr. ; Graves, 4.400 à 5.200 fr. en barriques en chêne ; 1936 : 1ers Graves supérieurs, 5.000 à 6.000 fr. ; Graves, 4.200 à 5.000 fr.

Beaujolais. — Beaujolais, 1er choix, de 750 à 900 fr. ; Mâconnais, 650 à 700 fr. ; Blancs Mâconnais, 2e choix, 900 à 1.000 fr. Blancs Mâcon, 1res côtes, 1.100 à 1.200 fr.

Vallée de la Loire. — *Orléanais.* — Vins blancs de Sologne, 280 à 400 fr. Vins blancs de Blois, 250 à 400 fr.

Vins de Touraine : Vouvray, 500 à 700 fr. ; Blancs, 800 à 900 fr. ; Rouges, » fr. » à » fr. ».

Vins d'Anjou : Rosés, 550 à 650 fr. ; Rosés supérieurs, 800 à 1.200 fr. ; Blancs supérieurs, 900 à 1.200 fr. ; Blancs têtes, 1.200 1.500 fr.

Loire-Inférieure. — Vins 1938 : Muscadet, 550 à 650 fr. ; Gros plants, 275 à 325 fr. la barrique de 225 litres prise nue au cellier du vendeur.

Alger. — Rouge, 10° à 10°5 : 20 fr. à 20 fr. 50 ; Rosés 20 fr. à 20 fr. 50.

Midi. — *Nîmes (10 Juillet 1939). — Cote officielle,* logés rouges, 8° à 9°, 14 fr. 75 à 15 fr. 50, 9° à 10°, 15 fr. 50 à 17 fr. 25 » ; Vins de café, 10° à 12°, 17 fr. 25 à 19 fr. ; Blancs, 9°5 à 12°, 16 fr. à 17 fr. 50 ; Clairette 16 fr. à 17 fr. 50.

Montpellier (11 Juillet). — Vins Rouges 1938, 8° à 10°, 15 fr. à 18 fr. », moyenne 9°, 15 fr. 75 ; blancs, » fr. » à » fr. ».

Béziers (7 Juillet). — Rouges, 1938, 8°5 à 9°5, 15 fr. 25 à 16 fr. 75 ; moyenne, 9°, 16 fr. » ; Rosés, 9°5 à » fr. » ; Blancs, 9°5, à 10°, » fr. » à » fr. ».

Minervois (9 Juillet). — Marché d'Olonzac, de 8°5 à 10°, de 15 fr. » à 18 fr. » le degré avec appellation d'origine minervois.

Perpignan (8 Juillet). — Rouges de 8° à 11°, insuffisance d'affaires, pas de cote.

Carcassonne (1er Juillet). — Vins rouges de 1938, 8°, 8°5, 9°, 9°5, 10° à 10°5, insuffisance d'affaires, pas de cote.

Narbonne (6 Juillet). — Vins rouges 1938, 8° à 10°5, 15 à 18 fr.

Sète (5 Juillet). — Rouges, 16 fr. 50 à 17 fr. 50 ; Rosés, 16 fr. à 17 fr. 75 ; Blancs, 16 fr. 50 à 18 fr.

COURS DES PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES

Céréales. — Prix des céréales : blé indigène, prix minimum 204 fr. » le quintal, orges, 96 fr. à 105 fr. ; escourgeons, 145 à 155 fr. ; maïs 136 fr. à 142 fr. ; seigle, 114 fr. » à 118 fr. » ; sarrasin, 208 fr. à 215 fr. ; avoine, 106 fr. » à 110 fr. ». — sons, 73 à 76 fr. — Recoupettes, 64 à 66 fr.

Pommes de terres. — Sterling, 70 à 80 fr. ; Hollande commune, 130 à 170 fr. Saucisse rouge, 170 à 180 fr. ; Nouvelle d'Algérie rouges, 230 à 250 fr.

Fourrages et pailles. — Les 520 kgrs à Paris : Paille de blé, 225 à 265 fr. paille d'avoine, de 230 à 270 fr. ; paille de seigle, 220 à 260 fr. ; luzerne, 385 à 465 fr. ; foin, 400 à 480 fr.

Semences fourragères. — Trèfle violet, de 800 à 900 fr. ; sainfoin du Midi 200 à 250 fr.

Tourteaux alimentaires (Marseille). — Tourteaux de Coprah courant logés demi-blancs, 130 fr. les 100 kgs ; d'arachides rufisques extra-blancs surazotés, 128 fr. ; de palmistes, 83 fr.

Sucres. — Sucre base indigène n° 3, 100 kgs, 332 fr.

Bétail (La Villette le kg. viande nette suivant qualité). — **Bœuf**, 5 fr. » à 19 fr. » — **Veau**, 8 fr. 50 à 19 fr. 50 — **Mouton**, 6 fr. à 33 fr. ». — **Demi-porc**, 15 fr. à 16 fr. 50. — **Longe, 17 fr. 50 à 20 fr. 50**

Produits œnologiques. — Acide tartrique, 12 fr. 50 le kg. — Acide citrique, 16 fr. » le kg. — Métabisulfite de potasse, 640 fr. les 100 kgs. — Anhydride sulfureux, 368 fr. 45 **par 100 kgs départ Paris.** — Phosphate d'ammoniaque, 580 fr. — Tartre brut, 150 à 200 fr.

Engrais (le quintal métrique). *Engrais potassiques* : Sylvinite (riche) 18 %, 14 fr. 30 ; sulfate de potasse 46 %, 80 fr. 20 ; chlorure de potassium, 49 %, 58 fr.95. — *Engrais azotés* : *Tourteaux d'arachides deshuilés* 8 % d'azote, 92 fr. ; Nitrate de soude 16 % d'azote de 131 fr. 50 à 137 fr. les 100 kgs. — Nitrate de chaux 13° d'azote, 115 à 118 fr. les 100 kgs. ; Sulfate d'ammoniaque (20,40 %), 128 fr. à 132 fr. » ; Phosphate d'ammoniaque, 300 fr. les 100 kgs. — *Engrais phosphatés* : Superphosphate minéral (14 % d'acide phosphorique), 41 fr. 80 à 51 fr. » les 100 kgs ; superphosphate d'os (0,50 % d'azote, 16 % d'acide phosphorique) 47 fr.50 à » fr. ». — **Phosphates** : Os dissous (2 % d'azote, 10 % d'acide phosphorique), 46 fr. 50. — Cyanamide en grains 20 % d'azote, 135 fr. 50 à 138 fr. 50. — Sang desséché moulu (11 à 13 % azote organique), l'unité 61 fr. corne torréfiée (12 à 15 % azote organique), 14 fr. » à 15 fr. » l'unité.

Soufres : Sublimé, 165 à 166 fr. ; trituré 142 à 143 fr. — **Sulfate de cuivre gros cristaux**, 340 fr. les 100 kgs ; **Verdet**, neutre 31,5 % de cuivre métal, 730 fr. les 100 kgs, logement sacs de 50 kgs franco par 5.000 kgs. — **Sulfate de fer** cristallisé, 100 kgs, 24 fr. — **Chaux agricole** ½ éteinte, 68 fr. — **Chaux blutée**, de 70 %, 140 fr. la tonne. — **Plâtre cru tamisé**, 75 fr. — **Carbonate de soude Solvay**, 98/100 %, **spécial pour la viticulture**, 68 fr. 75 (**départ usine**) **les** 100 **kgs.** — **Nicotine** à 800 gr., 350 fr. — **Arséniate de plomb**, **5 fr. 50 le kg.** — **Arséniate de chaux.** Dose d'emploi : 500 gr. par hectolitre de bouillie, 420 fr. les 100 kgs. — **Bouillie cuprique** 60 % : 330 à 360 fr.

Fruits et primeurs. — Cours des Halles Centrales de Paris : les 100 kgs, — Bananes, 400 à 450 fr. — Oranges, 780 à 800 fr. — Fraises de Paris, 400 à 700 fr. — **Cerises,** 150 à 600 fr. — **Amandes vertes,** 350 à 700 fr. — Abricots, 400 à 480 fr. — Prunes, 300 à 550 fr. — **Pêches,** 200 à 750 **fr. Cassis** 350 à 600 fr. — **Groseilles,** 280 à 350 fr. — Framboises 800 à 1.000 fr. — Figues, 500 à 600 fr.

Choux-fleurs, 100 à 400 fr. ; Artichauts, 70 à 85 fr. — Oseille, 40 à 60 fr. — Epinards, 100 à 200 fr. — Pois verts du Midi, 80 à 170 fr. — Fèves, 80 à 120 fr. Tomates, 150 à 260 fr. — Oignons, 200 à 260 fr. — Poireaux, 700 à 900 fr. les 100 bottes. — Laitues, 5 à 30 fr. — Haricots verts, 200 à 500 fr. — Carottes, 120 à 220 fr. — Navets, 150 à 250 fr. — Cresson, 75 à 140 fr. les 216 bottes. — **Melons de Nantes** 6 à 20 fr.

Le Gérant : **F. GRISARD.**

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, place Poulet-Malassis, Alençon (Orne) - France